

Thành phần hóa học và hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu loài *Jatropha curcas* L. và *Jatropha integerrima* Jacq.

Hoàng Thị Như Hạnh^{1*}, Phạm Việt Tý², Nguyễn Hoài Bảo Châu³, Nguyễn Đình Quỳnh Phú³,
Lê Thu Hà¹, Lê Thị Kim Anh¹, Đinh Thị Thu Thanh¹, Lê Thanh Long¹, Hồ Việt Đức³

(1) Khoa CK&CN, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

(2) Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

(3) Khoa Dược, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: *Jatropha* là chi thực vật có phổ hoạt tính rộng cùng nhiều ứng dụng trong y học cổ truyền của nhiều nước châu Á. Bài báo này công bố thành phần hóa học và hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu loài *Jatropha curcas* L. và *Jatropha integerrima* Jacq. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Mẫu lá và thân của loài *J. curcas* L. và *J. integerrima* Jacq. được chiết xuất tinh dầu bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước, thành phần hóa học được xác định bằng phương pháp sắc ký khí ghép nối khối phổ, hoạt tính kháng khuẩn được đánh giá bằng phương pháp khuếch tán giếng thạch. **Kết quả:** Thành phần chính của tinh dầu lá và thân loài *J. curcas* bao gồm geranial, neral, selina-6-en-4-ol và α -cadinol. Trong khi đó, tinh dầu lá loài *J. integerrima* chứa một lượng lớn các hợp chất carvacrol, caryophyllene oxide, 10-epi- γ -eudesmol và α -cadinol. Cả 3 loại tinh dầu đều có khả năng kháng khuẩn Gram (+) *S. aureus* và *B. pumilus* với giá trị MIC 150÷300 μ g/mL nhưng không thể hiện hoạt tính kháng khuẩn Gram (-) *E. coli*. **Kết luận:** Các kết quả về thành phần hóa học và hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu loài *J. curcas* và *J. integerrima* sẽ tạo tiền đề cho các nghiên cứu tiếp theo về ứng dụng của chúng trong công nghiệp dược phẩm, thực phẩm và nhiều lĩnh vực khác.

Từ khóa: *Jatropha curcas*, *Jatropha integerrima*, dầu lai lá đờn, dầu lai, tinh dầu, kháng khuẩn.

Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from *Jatropha curcas* L. and *Jatropha integerrima* Jacq.

Hoang Thi Nhu Hanh^{1*}, Pham Viet Ty², Nguyen Hoai Bao Chau³, Nguyen Dinh Quynh Phu³,
Le Thu Ha¹, Le Thi Kim Anh¹, Dinh Thi Thu Thanh¹, Le Thanh Long¹, Ho Viet Duc³

(1) Faculty of Engineering & Food Technology, Hue University of Agriculture and Forestry, Hue University

(2) Faculty of Chemistry, Hue University of Education, Hue University

(3) Faculty of Pharmacy, Hue University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Abstract

Background: The *Jatropha* genus possesses wide spectrum of activity and many applications in traditional medicine of Asian countries. This article reports the chemical composition and antibacterial activity of essential oils from *Jatropha curcas* L. and *Jatropha integerrima* Jacq.. **Materials and methods:** Fresh leaves and stems samples of *J. curcas* L. and *J. integerrima* Jacq. were extracted essential oils by hydro-distillation, the chemical composition of the essential oils were analyzed by gas chromatography coupled with mass spectrometry, and the antibacterial activity was evaluated by agar well diffusion method. **Results:** The leaf and stem essential oils of *J. curcas* contained geranial, neral, selina-6-en-4-ol and α -cadinol as major components. The leaf essential oil of *J. integerrima* was largely dominated by carvacrol, caryophyllene oxide, 10-epi- γ -eudesmol and α -cadinol. All three essential oils exhibited moderate antibacterial activities against the Gram-positive bacteria, *S. aureus* and *B. pumilus* with MIC values 150÷300 μ g/mL but were ineffective against Gram-negative *E. coli*. **Conclusion:** The results on the chemical composition and antibacterial activity of the essential oils of *J. curcas* and *J. integerrima* will create a foundation for further research on the application of these essential oils in pharmaceutical industry, food technology and many other fields.

Keywords: *Jatropha curcas*, *Jatropha integerrima*, essential oil, antibacterial activity.

Tác giả liên hệ: Hoàng Thị Như Hạnh, email: htnhanh@hueuni.edu.vn

Ngày nhận bài: 15/03/2024; Ngày đồng ý đăng: 15/05/2024; Ngày xuất bản: 10/6/2024

1. ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ MỤC TIÊU

Jatropha (Chi Dầu mè) là một chi của các cây thân mọng, cây bụi và cây thân gỗ thuộc họ Euphorbiaceae (Thầu dầu). Chi này gồm khoảng 175 loài, có nguồn gốc từ Trung Mỹ, được du nhập vào nhiều khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới khác như Ấn Độ, châu Phi, Bắc Mỹ, châu Á. Các loài *Jatropha* được sử dụng trong y học cổ truyền của nhiều nước ở Châu Á, Châu Phi và Châu Mỹ Latinh với nhiều công dụng khác nhau bao gồm trị sốt rét, chữa lành vết thương ngoài da, chữa loét dạ dày, cầm máu, trị bệnh quai bị, điều trị biến chứng của bệnh giang mai và bệnh phong, giải độc rắn cắn, điều trị tiêu chảy...[1]. Ngoài ra, theo các nghiên cứu dược lý hiện đại, cao chiết và các hợp chất phân lập từ chi này sở hữu nhiều hoạt tính quý giá như kháng khuẩn, gây độc tế bào, kháng sinh vật nguyên sinh, chống đông máu, điều hòa miễn dịch, kháng viêm, chống oxy hóa, diệt côn trùng, ức chế acetylcholinesterase [1], trong đó đáng chú ý là hoạt tính kháng khuẩn [2-8].

J. curcas L. (Dầu lai, Ba đậu nam) và *J. integerrima* Jacq. (Dầu lai lá đờn, hồng mai) là hai trong số năm loài *Jatropha* phân bố ở Việt Nam [9]. Mặc dù hóa thực vật và hoạt tính của chi *Jatropha* rất phong phú, đến nay hầu như chưa có công trình nghiên cứu nào ở Việt Nam về chi *Jatropha* nói chung và loài *J. curcas* L. hay *J. integerrima* Jacq. nói riêng. Thực trạng này phần nào hạn chế khả năng khai thác và bảo tồn chi *Jatropha* ở nước ta. Do đó, trong nghiên cứu này, chúng tôi công bố thành phần hóa học của tinh dầu từ loài *J. curcas* L. và *J. integerrima* Jacq. phân bố ở vùng rừng núi thuộc tỉnh Quảng Trị cùng hoạt tính kháng khuẩn của chúng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu lá, thân tươi của loài *J. curcas* và *J. integerrima* được thu hái tại huyện Đakrong, tỉnh Quảng Trị vào tháng 12 năm 2023. Mẫu được giám định tên khoa học bởi TS Lê Tuấn Anh, Viện nghiên cứu Khoa học miền Trung, Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp chiết xuất tinh dầu

Mẫu nguyên liệu tươi gồm lá và thân của loài *J. curcas*, lá của loài *J. integerrima* được cắt nhỏ (3×5 mm) và chiết xuất tinh dầu bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước với bộ chưng cất tinh dầu theo chuẩn dược điển Việt Nam IV trong 4-6 giờ ở áp suất thường. Tinh dầu sau đó được làm khan bằng Na_2SO_4

để tính toán hàm lượng và bảo quản trong lọ đậy kín ở nhiệt độ 4°C để chuẩn bị cho việc phân tích thành phần cũng như các thí nghiệm đánh giá hoạt tính kháng khuẩn tiếp theo.

2.2.2. Phương pháp xác định thành phần hóa học của tinh dầu

Phân tích các thành phần hóa học của tinh dầu được thực hiện bằng phương pháp sắc ký khí - khối phổ liên hợp (GC/MS) trên hệ thống thiết bị GCMS-QP2010 Plus của hãng Shimadzu (Nhật Bản). Heli được sử dụng làm khí mang với tỷ lệ chia dòng (split ratio) 1:17, và tốc độ dòng (flow rate) 1,5 mL/phút. Chương trình nhiệt độ: tăng dần đều từ 60°C (giữ 2 phút) đến 240°C (giữ 10 phút), tiếp tục tăng đến 280°C (giữ 40 phút). Thời gian phân tích 120 phút. Mẫu tinh dầu được pha loãng với n-hexane (1:100) với thể tích bơm vào là 1 μ l. Quy trình thực hiện và các thông số chi tiết về kỹ thuật đã được mô tả trong công bố trước đây của chúng tôi [10]. Các thành phần trong tinh dầu được xác định bằng cách so sánh chỉ số lưu giữ (RI) và mô hình phân mảnh khối lượng của chúng với cơ sở dữ liệu phổ chuẩn đã được công bố ở sách Adams và thư viện NIST 11 [11][12]. Việc định lượng được thực hiện trên cơ sở diện tích tương đối của các pic sắc ký ion tổng (total ion chromatogram, TIC) của các hợp chất.

2.2.3. Phương pháp đánh giá hoạt tính kháng khuẩn

Hai chủng vi sinh vật có khả năng kháng kháng sinh mạnh là *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (thuộc Gram dương) và *Escherichia coli* ATCC 8739 (thuộc Gram âm) cùng một chủng lợi khuẩn *Bacillus pumilus* ATCC 14884 (thuộc Gram dương) được lựa chọn sử dụng trong thử nghiệm. Các chủng vi sinh vật đều được cung cấp bởi Trung tâm Kiểm nghiệm Thuốc, Mỹ phẩm và Thực phẩm tỉnh Thừa Thiên Huế, Việt Nam.

Xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC – Minimum Inhibitory Concentration):

Giá trị MIC được xác định dựa trên khả năng ức chế sự phát triển của vi sinh vật thử nghiệm bằng phương pháp khuếch tán giếng thạch [13]. Mẫu thử tinh dầu được hòa tan trong DMSO 100% và pha loãng hai lần tạo thành dãy nồng độ 600; 300; 150; 75; 37,5; 18,8 μ g/mL. Hỗn hợp gồm 10 μ l mẫu thử và 190 μ l huyền phù vi khuẩn trong môi trường lỏng BHI (10⁶ CFU/mL) được ủ ở 37°C trong 24 giờ. DMSO và Doxycycline lần lượt được sử dụng làm đối chứng âm và dương. Nồng độ ức chế tối thiểu được xác định là nồng độ thấp nhất mà tại đó vi sinh vật không phát triển và làm đục môi trường.

3. KẾT QUẢ

3.1. Thành phần hóa học của tinh dầu

Tinh dầu lá và thân của loài *J. curcas* là chất lỏng nhẹ hơn nước, màu vàng nhạt, mùi thơm đặc trưng. Tương tự, tinh dầu lá loài *J. integerrima* cũng là chất lỏng nhẹ hơn nước, màu vàng sẫm, mùi thơm nồng. Hàm lượng của tinh dầu lá và thân loài *J. curcas* lần lượt là 0,01 và 0,015% (v/w) nguyên liệu tươi. Trong khi đó, tinh dầu lá loài *J. integerrima* có hàm lượng thấp hơn, chỉ 0,009% (v/w) nguyên liệu tươi.

Thành phần hóa học của các tinh dầu được chỉ ra ở Bảng 1. Theo đó, số lượng các hợp chất được xác định trong tinh dầu lá và thân của loài *J. curcas* lần lượt là 65 và 61, chiếm tỷ lệ 93,0% và 97,1%. Monoterpenoid và sesquiterpenoid là các nhóm chất

chiếm tỷ lệ chủ yếu trong tinh dầu loài *J. curcas*. Cụ thể, tinh dầu lá chứa 34,0% monoterpenoid và 52,0% sesquiterpenoid, trong khi tinh dầu thân chứa 32,0% monoterpenoid và 62,3% sesquiterpenoid. Các cấu tử chính được xác định trong cả tinh dầu lá và thân bao gồm geranial (11,0 và 15,1%), neral (6,8 và 8,9%), caryophyllene oxide (7,0 và 3,3%), selina-6-en-4-ol (7,3 và 12,1%) và α -cadinol (6,3 và 10,3%). Tương tự, đã định danh được 52 cấu tử trong tinh dầu lá loài *J. integerrima*, chiếm tỉ lệ 92,6%. Monoterpenoid và sesquiterpenoid cũng là các nhóm chất chính của tinh dầu với tỉ lệ lần lượt là 31,2 và 50,0%. Các cấu tử có hàm lượng lớn trong tinh dầu này là carvacrol (24,4%), caryophyllene oxide (9,3%), 10-epi- γ -eudesmol (7,4%) và α -cadinol (7,7%).

Bảng 1. Thành phần hóa học của tinh dầu loài *J. curcas* và *J. integerrima*

<i>J. curcas</i>				<i>J. integerrima</i>		
STT	Tên hợp chất	Hàm lượng (%)		STT	Tên hợp chất	Hàm lượng (%)
		Lá	Thân			
1	(3Z)-Hexenal	-	0,2	1	Benzaldehyde	0,5
2	(3E)-Hexenol	0,4	-	2	Ethyl pent-4-enoate	0,7
3	Ethyl pent-4-enoate	-	0,5	3	<i>n</i> -Octanol	0,3
4	2-Heptanol	-	0,3	4	Linalool	0,3
5	6-Methyl hept-5-ene-2-one	0,3	-	5	6-Methyl-3,5-Heptadien-2-one	0,3
6	Dehydro-1,8-Cineole	0,4	-	6	Dill ether	0,3
7	Benzeneacetaldehyde	-	0,2	7	α -Terpineol	0,3
8	<i>cis</i> -Linalool oxide	0,5	0,2	8	Safranal	0,3
9	<i>trans</i> -Linalool oxide	0,4	-	9	Citronellol	0,5
10	Linalool	1,8	0,8	10	Neral	0,6
11	6-Methylhepta-3,5-dien-2-one	0,3	-	11	Geraniol	1,4
12	<i>trans</i> -Pinocarveol	-	0,1	12	Geranial	0,9
13	<i>exo</i> -Isocitral	1,0	-	13	Dihydro-Linalool acetate	0,6
14	(Z)-Isocitral	1,2	0,2	14	Thymol	0,4
15	Terpinen-4-ol	-	0,2	15	Carvacrol	24,4
16	(E)-Isocitral	0,4	0,2	16	Presilphiperfol-7-ene	0,3
17	<i>iso</i> -Menthol	1,8	-	17	Geranyl acetate	0,2
18	α -Terpineol	0,5	0,4	18	β -Elemene	1,7
19	<i>cis</i> -Piperitol	0,2	-	19	(E)-Caryophyllene	0,4
20	<i>trans</i> -Piperitol	0,3	0,2	20	Neryl propanoate	1,0
21	<i>trans</i> -Carveol	0,2	-	21	(E)- β -Ionone	1,2
22	Citronellol	2,5	1,4	22	(E)-Methyl isoeugenol	0,2
23	(3Z)-Hexenyl 3-methyl butanoate	0,2	0,1	23	δ -Cadinene	0,3

24	Neral	6,8	8,9	24	Citronellyl butanoate	0,2
25	Geraniol	4,1	2,8	25	Elemol	0,5
26	<i>trans</i> -Myrtanol	-	0,2	26	(<i>E</i>)-Nerolidol	0,3
27	Geranial	11,0	15,1	27	1 α ,10 α -epoxy-Amorph-4-ene	0,2
28	Dihydro-Linalool acetate	-	0,1	28	Spathulenol	2,3
29	Bornyl acetate	-	0,1	29	Caryophyllene oxide	9,3
30	Methyl geranate	-	0,2	30	Salvial-4(14)-en-1-one	1,0
31	α -Copaene	0,5	-	31	5- <i>epi</i> -7- <i>epi</i> - α -Eudesmol	1,8
32	Geranyl acetate	1,1	0,9	32	Isolongifolan-7- α -ol	2,9
33	β -Elemene	1,7	-	33	10- <i>epi</i> - γ -Eudesmol	7,4
34	(<i>E</i>)-Caryophyllene	0,3	-	34	α -Acorenol	0,5
35	α -Humulene	0,3	-	35	<i>epi</i> - α -Cadinol	1,3
36	Dauca-5,8-diene	0,2	0,2	36	Torreyol	3,7
37	Germacrene D	-	0,2	37	Cubenol	1,0
38	Ledene	0,2	-	38	Elemicin	2,0
39	4- <i>epi</i> - <i>cis</i> -Dihydroagarofuran	0,6	0,5	39	α -Cadinol	7,7
40	δ -Amorphene	0,4	0,1	40	Intermedeol	2,6
41	<i>trans</i> -Calamenene	0,2	0,2	41	Khusilol	1,7
42	α -Copaen-11-ol	0,4	0,2	42	Khusinol	1,1
43	Elemol	0,7	0,7	43	Eudesma-4(15),7-dien-1 β -ol	1,3
44	β -Vetivenene	-	0,5	44	Eudesm-7(11)-en-4-ol	0,7
45	(<i>E</i>)-Nerolidol	0,2	0,1	45	5-hydroxy- <i>cis</i> -Calamenene	0,2
46	Furfuryl octanoate	0,5	-	46	14-hydroxy- α -Muurolene	0,4
47	1 α ,10 α -epoxy-Amorph-4-ene	0,3	0,1	47	(<i>E</i>)-Isovalencenol	0,4
48	Spathulenol	5,5	2,1	48	Hexahydrofarnesyl acetone	0,5
49	Caryophyllene oxide	7,0	3,3	49	Pimaradiene	0,5
50	<i>Allo</i> -cedrol	-	0,6	50	Hexadecanoic acid	0,4
51	Globulol	1,6	1,6	51	<i>n</i> -Heneicosane	0,5
52	Fokienol	0,2	-	52	<i>cis</i> -Phytol	3,1
53	Rosifoliol	0,4	1,7		Tổng	92,6
54	5- <i>epi</i> -7- <i>epi</i> - α -Eudesmol	1,6	0,5		Monoterpenoid	31,2
55	Humulene epoxide II	2,8	1,0		Sesquiterpene	2,7
56	Isolongifolan-7- α -ol	-	1,0		Sesquiterpenoid	50,0
57	Selina-6-en-4-ol	7,3	12,7		Diterpene	0,5
58	1- <i>epi</i> -Cubenol	0,4	1,0		Diterpenoid	3,1
59	<i>cis</i> -Cadin-4-en-7-ol	0,5	0,4		Các hợp chất khác	5,1
60	<i>epi</i> - α -Cadinol	1,0	1,4			
61	Torreyol	2,9	4,2			
62	Cubenol	0,5	1,6			
63	β -Eudesmol	0,7	1,4			

64	α -Cadinol	6,3	10,3
65	Valerianol	-	4,8
66	neo-Intermedeol	3,3	4,8
67	trans-Calamenen-10-ol	2,7	-
68	(Z)- α -Santalol	0,6	0,3
69	Mustakone	0,5	0,3
70	Ishwarone	0,7	0,2
71	Eudesma-4(15),7-dien-1 β -ol	-	3,4
72	Juniper camphor	1,0	0,9
73	(E)-Apritone	0,2	0,1
74	(2Z,6E)-Farnesol	0,2	0,2
75	(6R,7R)-Bisabolone	0,2	0,2
76	Xanthorrhizol	0,3	-
77	Aristolone	1,1	-
78	Squamulosone	0,4	0,4
79	(Z)- α -Santalol acetate	-	0,3
80	Hexahydrofarnesyl acetone	0,3	-
81	cis-Phytol	1,2	0,3
82	Palmitaldehyde, diallyl acetal	0,3	-
Tổng		93,0	97,1
Monoterpenoid		34,0	32,0
Sesquiterpene		4,4	1,2
Sesquiterpenoid		52,0	62,3
Diterpenoid		1,2	0,3
Các hợp chất khác		2,0	1,3

3.2. Hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu

Kết quả đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu trên các dòng vi khuẩn Gram (+) và Gram (-) được thể hiện ở bảng 2. Cụ thể, cả 3 loại tinh dầu đều ức chế các dòng khuẩn Gram (+) bao gồm *S. aureus* ATCC 6538 và *B. pumilus* ATCC 14884 với giá trị MIC trong khoảng 150 - 300 $\mu\text{g/mL}$. *B. pumilus* là chủng vi khuẩn nhạy cảm nhất với tinh dầu thân *J. curcas* và tinh dầu lá *J. integerrima*, thể hiện qua giá trị MIC (150 $\mu\text{g/mL}$) thấp hơn so với chủng *S. aureus*. Trong khi đó, cả ba loại tinh dầu đều không thể hiện hoạt tính kháng khuẩn Gram (-) *E. coli* ATCC 8739.

Bảng 2. Hoạt tính kháng khuẩn của tinh dầu loài *J. curcas* và *J. integerrima*

Chủng vi khuẩn	Tinh dầu lá <i>J. curcas</i>	Tinh dầu thân <i>J. curcas</i>	Tinh dầu lá <i>J. integerrima</i>	Doxycycline
	MIC ($\mu\text{g/mL}$)	MIC ($\mu\text{g/mL}$)	MIC ($\mu\text{g/mL}$)	
Gram (+)				
<i>S. aureus</i> ATCC 6538	300	300	300	1,25
<i>B. pumilus</i> ATCC 14884	300	150	150	1,25

Gram (-)

<i>E. coli</i> ATCC 8739	NA	NA	NA	5,0
--------------------------	----	----	----	-----

NA: không có hoạt tính (not active)

4. BÀN LUẬN

Nhìn chung thành phần hóa học của tinh dầu lá và thân loài *J. curcas* khá tương đồng với 41 thành phần giống nhau. Tất cả các hợp chất chính đều xuất hiện ở cả 2 tinh dầu, chỉ khác hàm lượng. *Iso-menthol* (1,8%), β -elemene (1,7%), *trans-calamenen-10-ol* (2,7%) là các hợp chất có hàm lượng tương đối chỉ được tìm thấy trong tinh dầu lá, trong khi đó *eudesma-4(15),7-dien-1 β -ol* (3,4%) và *valerianol* (4,8%) là các thành phần đặc trưng chỉ xuất hiện trong tinh dầu của thân. *Caryophyllene oxide* và α -*cadinol* là các hợp chất có hàm lượng tương đối cao, được tìm thấy trong cả tinh dầu loài *J. curcas* và loài *J. integerrima*. Đáng lưu ý, hai thành phần đặc trưng trong tinh dầu lá loài *J. integerrima* là *carvacrol* (24,4%) và *10-epi- γ -eudesmol* (7,4%) lại hoàn toàn không xuất hiện trong tinh dầu lá và thân loài *J. curcas*. Một điểm chung của cả 3 tinh dầu trong nghiên cứu này là đều không chứa *monoterpene hydrocarbon*.

Theo các tài liệu tham khảo, có sự khác nhau khá lớn về thành phần hóa học của các tinh dầu trong nghiên cứu này so với loài tương ứng ở Ấn Độ, Maroc và Nigeria đã công bố trước đây. Cụ thể, theo Mahalakshmi và cộng sự, tinh dầu lá và thân loài *J. curcas* ở Ấn Độ chứa lần lượt 62 và 63 hợp chất được định danh, trong đó thành phần chính của tinh dầu lá bao gồm *phytol* (47,42%), *pinane* (7,10%), *n-eicosane* (6,98%) và *9-octadecyne* (3,03%); chiếm tỉ lệ lớn trong tinh dầu thân là các hợp chất như *7-benzyl-8-(methylthio)theophyllin* (12,53%), *disilane-(diphenylmethyl) pentaphenyl* (10,54%), *germacrene D* (8,56%), α -*cadinol* (4,86%) và *6-iso-propenyl-4,8a-dimethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-2-ol* (4,71%) [14]. Theo một nghiên cứu khác của Babahmad và cộng sự, tinh dầu lá *J. curcas* ở Maroc chứa 39 hợp chất, trong đó chiếm ưu thế là δ -*cadinene* (9,60%), α -*epi-cadinol* (7,38%), *pulegone* (5,95%), *chrysanthenyl acetate* (5,26%), α -*cadinol* (4,32%) và *thymol* (4,03%) [15]. Ngoài ra, tinh dầu lá loài *J. integerrima* ở Nigeria cũng đã được Eshilokun và cộng sự công bố, với thành phần chính bao gồm *pentadecanal* (21,4%), *1,8-cineole* (11,2%) và β -*ionone* (10,8%) [16]. Sự khác biệt về thành phần hóa học của các tinh dầu có thể do nhiều yếu tố như

vị trí địa lý, điều kiện canh tác, phương pháp chiết xuất và độ trưởng thành của cây.

Về hoạt tính, có thể thấy cả 3 loại tinh dầu đều có khả năng kháng khuẩn trung bình trên chủng Gram (+) *S. aureus* ATCC 6538 và *B. pumilus* ATCC 14884. Giá trị MIC của tinh dầu lá loài *J. curcas* và *J. integerrima* trên dòng khuẩn *S. aureus* trong nghiên cứu này thấp hơn hẳn giá trị tương ứng trong các công bố của Babahmad và Eshilokun (600 và 625 μ g/mL). Điều này cho thấy tinh dầu lá thu hái ở Việt Nam có hoạt tính kháng khuẩn *S. aureus* mạnh hơn tinh dầu lá thu hái ở Maroc hay Nigeria [13,14]. Đáng lưu ý, các tinh dầu đều không thể hiện khả năng kháng khuẩn Gram (-) *E. coli*. Nhiều nghiên cứu cũng cho thấy vi khuẩn Gram (-) có khả năng kháng tinh dầu từ thực vật cao hơn so với vi khuẩn Gram (+), điều này có thể liên quan đến thành phần cấu tạo khác nhau của màng lipopolysacarit. Cụ thể, cấu trúc thành tế bào của vi khuẩn Gram (-) phức tạp hơn, khó khuếch tán các hợp chất trong tinh dầu hơn so với vi khuẩn Gram (-) [17].

5. KẾT LUẬN

Thành phần hóa học của tinh dầu lá và thân loài *J. curcas* cùng tinh dầu lá loài *J. integerrima* đã được làm sáng tỏ bằng phương pháp GC-MS kết hợp chỉ số lưu RI. Tinh dầu lá và thân loài *J. curcas* có thành phần chính khá tương đồng, bao gồm *geranial* (11,0 và 15,1%), *neral* (6,8 và 8,9%), *caryophyllene oxide* (7,0 và 3,3%), *selina-6-en-4-ol* (7,3 và 12,1%) và α -*cadinol* (6,3 và 10,3%). Trong khi đó, tinh dầu lá của loài *J. integerrima* được đặc trưng bằng một lượng lớn các hợp chất *carvacrol* (24,4%), *caryophyllene oxide* (9,3%), *10-epi- γ -eudesmol* (7,4%) và α -*cadinol* (7,7%). Cả 3 loại tinh dầu đều có khả năng kháng khuẩn Gram (+) *S. aureus* và *B. pumilus* với giá trị MIC trong khoảng 150 - 300 μ g/mL nhưng không thể hiện hoạt tính kháng khuẩn Gram (-) *E. coli*. Các kết quả này sẽ tạo tiền đề cho các nghiên cứu tiếp theo về ứng dụng của các tinh dầu trên trong công nghiệp dược phẩm, công nghệ thực phẩm và nhiều lĩnh vực khác.

Lời cảm ơn: Công trình được thực hiện với sự tài trợ kinh phí của Đại học Huế (Mã số đề tài: DHH2024-02-185).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sabandar CW, Ahmat N, Jaafar FM, Sahidin I. Medicinal property, phytochemistry and pharmacology of several *Jatropha* species (Euphorbiaceae): A review. *Phytochemistry*. 2013; 85:7–29.
2. Aiyelaagbe OO. Antibacterial activity of *Jatropha multifida* roots. *Fitoterapia*. 2000; 72:544–546.
3. Sánchez-Medina A, Garcia-Sosa K, May-Pat F, Peña-Rodríguez LM. Evaluation of biological activity of crude extracts from plants used in Yucatecan traditional medicine part I. Antioxidant, Antimicrobial and betaglucosidase inhibition activities. *Phytomedicine*. 2001; 8(2):144–151.
4. Mothana RAA, Lindequist U. Antimicrobial activity of some medicinal plants of the island Soqotra. *Journal of Ethnopharmacology*. 2005; 96:177–181.
5. Rajani M, Kumar V, Chauhan N, Padh H. Search for antibacterial and antifungal agents from selected Indian medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*. 2006; 107:182–188.
6. Ogundare AO. Antimicrobial effect of *Tithonia Diversifolia* and *Jatropha gossypifolia* leaf extracts. *Trends In Applied Sciences Research*. 2007; 2(2):145–150.
7. Igbinsosa OO, Igbinsosa EO, Aiyegoro OA. Antimicrobial activity and phytochemical screening of stem bark extracts from *Jatropha curcas* (Linn). *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2009; 3(2):58–62.
8. Bhagat RB, Kurkani DK. Phytochemical, antioxidant and antimicrobial analysis of endemic and endangered *Jatropha nana* Dalz. and Gibs. From Maharashtra. *Journal of Pharmacy Research*. 2010; 3(9):2073–2076.
9. Phạm Hoàng Hộ. *Cây cỏ Việt Nam Quyển II*. NXB Trẻ. 2003.
10. Ho DV, Hoang NTH, Nguyen HN, Do BH, Vo QH, Le TA, Le QT, & Pham VT. GC-MS Characterization, in Vitro Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Essential oil from the Leaves of *Litsea balansae* Lecomte. *Natural Product Communications*. 2023; 18(11).
11. Adams RP. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. 5 online ed. *Texensis Publishing* 2017.
12. Name. Search for species data by chemical name. [https:// webbook.nist.gov/chemistry/name-ser](https://webbook.nist.gov/chemistry/name-ser). Accessed June 2023.
13. Shahat EA, Bakr RO, Eldahshan OA, Ayoub NA. Chemical Composition and Biological Activities of the Essential Oil from Leaves and Flowers of *Pulicaria incisa* sub. *candolleana* (Family Asteraceae). *Chem. Biodivers*. 2017; 14(4).
14. Mahalakshmi R, Eganathan P, Parida AK. Essential Oil Composition from Seedlings of *Jatropha curcas* L. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 2016; 19(2):421-432.
15. Ait Babahmad R, Aghraz A, Boutafda A, Papazoglou EG, Tarantilis PA, Kanakis C, Hafidi M, Ouhdouch Y, Outzourhit A, Ouhammou A. Chemical composition of essential oil of *Jatropha curcas* L. leaves and its antioxidant and antimicrobial activities. *Industrial Crops and Products*. 2018; 121:405-410.
16. Eshilokun AO, Kasali AA, Ogunwande IA, Walker TM, Setzer WN. Chemical Composition and Antimicrobial Studies of the Essential Oils of *Jatropha integerrima* Jacq (Leaf and Seeds). *Natural Product Communications*. 2007;2(8).
17. Ghavam M, Manca ML, Manconi M, Bacchetta G. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils obtained from leaves and flowers of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. *Sci Rep*. 2020 Sep 24; 10(1):15647.